

Pengaruh Tinggi Tempat dan Tipe Tanaman Padi terhadap Keparahan Penyakit Hawar Pelepah

B. Nuryanto¹, A. Priyatmojo², dan B. Hadisutrisno²

¹Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jl. Raya IX Sukamandi, Subang 41256, Jawa Barat
Email: bnuryanto@gmail.com

²Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada
Jl. Flora 1 Bulaksumur Yogyakarta 55281

Naskah diterima 20 September 2012 dan disetujui diterbitkan 5 Maret 2014

ABSTRACTS. Effect of Environment Elevations and Plant Types of Rice (*Oryza sativa* Lin.) to Rice Sheath Blight (*Rhizoctonia solani* Kühn) Disease. Sheath blight severity had been evaluated in the rice-producing centers of Central Java (along the road of Cilacap to Wonosobo) and Yogyakarta (along the road from Bantul to Sleman). Observations of the disease severity by survey method were conducted at farmers' fields. The objects of the observation areas were organized in a split plot design with 5 replications. The main plots were the elevation levels, grouped into three strata: 1) 0-200m, 2) 200-500m, and 3) 500-700m above sea level; the subplots were rice varietal types, which were separated into: 1) short type many tillers, 2) tall type with few tillers. The results showed that environment elevations and plant types of rice varieties significantly affected the disease severity. Compared to the lowland (0-200m), the high elevation environment (500-700m) decreased the disease severity around 25% at both Central Java and Yogyakarta, while compared with the short type many tiller rice varieties, the use of tall type few tiller rice varieties decreased the disease severity of around 10% in Central Java and in Yogyakarta. Increasing soil conductivity of about 1 milly Siemens/cm caused decreasing in disease severity up to 32.9%. Every 1 scale soil pH increase, caused a decrease in disease severity up to 2.4%. Ambient temperature increased by 1 °C caused the disease severity by 4.0% and an increase of 1% relative humidity lead to an increase of disease severity by 2.3%. In general, increases of soil conductivity and soil pH caused a decrease in disease severity, while increases in temperature and relative humidity of the environment under rice plant canopy resulted in the increase of disease severity.

Keywords: Rice variety type, elevation, sheath blight.

ABSTRAK. Pengaruh tinggi tempat dan tipe tanaman terhadap keparahan penyakit hawar pelepah padi (*Rhizoctonia solani* Kühn) telah dievaluasi di sentra produksi padi di Jawa Tengah (transek Cilacap-Wonosobo) dan Yogyakarta (transek Bantul-Sleman). Pengamatan keparahan penyakit dilakukan di lahan petani, berdasarkan rancangan acak terpisah dengan lima ulangan. Petak utama adalah ketinggian tempat: (1) 0-200 m, (2) 200-500 m, dan (3) 500-700 m dari permukaan air laut (dpl.), sedangkan anak petak adalah tipe varietas padi (1) tanaman pendek anakan banyak, dan (2) tanaman tinggi anakan sedikit. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tinggi tempat dan tipe varietas berpengaruh nyata terhadap tingkat keparahan penyakit. Dibandingkan dengan dataran rendah (0-200 m dpl), tingkat keparahan penyakit di dataran tinggi (500-700 m dpl) menurun 21,5-27,1% dan 21,5-30,2%, berturut-turut di Jawa Tengah dan Yogyakarta. Dibandingkan dengan varietas tipe pendek anakan banyak, tingkat keparahan penyakit pada varietas tipe pendek anakan sedikit menurun 10,7-12,6% di Jawa Tengah

dan 3,9-10,6% di Yogyakarta. Kenaikan 1 mili siemen/cm konduktivitas tanah menurunkan 1,6-32,9% tingkat keparahan penyakit. Tiap kenaikan 1 unit pH tanah menurunkan 0,01-2,4% tingkat keparahan penyakit. Peningkatan suhu lingkungan 1°C menyebabkan keparahan penyakit naik 1,1-4,0% dan peningkatan kelembaban relatif 1% meningkatkan keparahan penyakit 0,8-2,3%. Secara umum peningkatan konduktivitas dan pH tanah penurunan keparahan penyakit, sedangkan peningkatan suhu dan kelembaban udara lingkungan di bawah kanopi tanaman meningkatkan keparahan penyakit.

Kata kunci: Padi, tipe varietas, elevasi, hawar pelepah.

Penyakit hawar pelepah padi yang disebabkan oleh jamur *Rhizoctonia solani* Kühn bersifat endemis di sentra produksi padi di Pulau Jawa. Tingkat keparahan penyakit bervariasi, bergantung pada teknologi yang diterapkan petani. Penularan penyakit hawar pelepah semakin parah dari musim ke musim, terutama di daerah pertanian padi yang intensif. Penyakit hawar pelepah berkembang dengan baik pada semua tipe tanaman padi, dan semakin parah pada varietas padi tipe pendek yang ditanam pada persawahan dataran rendah (Groth and Bond 2007).

Pada persawahan dataran rendah yang cukup air, penanaman padi umumnya 2-3 kali setahun. Kondisi ini menyebabkan sumber inokulum penyakit hawar pelepah selalu tersedia di sawah sepanjang musim, baik dalam bentuk aktif (miselium) maupun dorman (sklerotium). Suhu dan kelembaban udara di lingkungan persawahan di dataran rendah umumnya cocok untuk perkembangan patogen, sedangkan di dataran tinggi rata-rata suhu udara sering berada di bawah suhu optimum untuk perkembangan penyakit hawar pelepah. Infeksi *R. solani* dapat terjadi pada kisaran suhu 24-35°C dengan suhu optimum antara 28-32°C dan kelembaban relatif 96-98% (Kobayashi *et al.* 2006).

Padi varietas unggul dengan anakan banyak ditanam petani di dataran rendah dan menengah (0-500 m dpl). Padi unggul dengan anakan banyak umumnya memiliki tipe tanaman pendek (Suprihatno 2007). Varietas padi

yang tahan terhadap penyakit hawar pelepah belum tersedia (Groth and Bond 2007), karena perakitan varietas tahan terhadap patogen yang mempunyai inang luas (*polyphage*) sulit dilakukan (Mew *et al.* 2004). Menurut Pinson *et al.* (2005), sifat ketahanan tanaman padi terhadap patogen *polyphage* rendah dan umumnya terpaut (*linked*) dengan sifat buruk tanaman. Varietas unggul padi di Indonesia umumnya rentan terhadap penyakit hawar pelepah (Nuryanto 2011). Meskipun demikian, varietas padi yang berbeda mempunyai tanggapan yang berbeda pula terhadap perkembangan hawar pelepah di lapangan. Sebagai contoh, varietas Cisadane memperlihatkan tingkat keparahan hawar pelepah yang lebih rendah dibandingkan dengan Ciherang (Nuryanto 2011), karena merupakan varietas padi tipe tanaman tinggi (> 105 cm) dengan jumlah anakan sedikit.

Akhir-akhir ini, perkembangan penyakit hawar pelepah pada padi varietas unggul baru semakin meluas dan meningkat keparahannya. Fenomena ini terlihat pada pertanian padi yang banyak mengalami kerebahan. Penyakit hawar pelepah dapat mengakibatkan tanaman padi mudah rebah. Kerebahan tanaman menyebabkan pengisian malai tidak sempurna dan banyak gabah hampa (Hiddink *et al.* 2005). Hal ini menurunkan produksi padi, baik secara kualitatif maupun kuantitatif.

Teknik pengendalian penyakit hawar pelepah yang belum memadai dan keterbatasan pengetahuan petani menyebabkan penyakit ini di lapangan jarang dikendalikan. Kondisi sosial-ekonomi petani yang rendah juga seringkali menyebabkan petani melakukan pemupukan padi dengan urea saja, sehingga tanaman menjadi rentan terhadap patogen (Muis and Quimio 2006).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) sebaran dan tingkat keparahan penyakit hawar pelepah di daerah dataran rendah (0-200 m dpl), sedang (200-500 m dpl), dan tinggi (500-700 m dpl), (2) tingkat keparahan penyakit pada varietas padi tipe pendek anakan banyak dan pada varietas padi tipe tinggi anakan sedikit, dan (3) faktor lingkungan fisik di sekitar pertanaman padi yang mendukung perkembangan penyakit hawar pelepah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di daerah penghasil padi di Jawa Tengah (Kabupaten Cilacap, Banjarnegara, dan Wonosobo), dan Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) (Kabupaten Bantul, Yogyakarta, dan Sleman) selama dua musim tanam, yaitu MK 2009 dan MH 2010. Percobaan

dirancang menggunakan petak terpisah dengan lima ulangan berupa hamparan sawah yang berbeda. Petak utama adalah tiga daerah pengamatan yang dikelompokkan berdasarkan ketinggian tempat yaitu (1) 0-200 m dpl, (2) 200-500 m dpl, dan (3) 500-700 m dpl. Anak petak adalah varietas padi tipe pendek (90-105 cm) anakan banyak (Ciherang, IR64, dan Situ Bagendit) dan varietas tipe tinggi (> 105 cm) anakan sedikit (Cimelati, Menthik Wangi, Rojo Lele, dan Logawa). Tanaman sampel ditentukan secara acak sistematis, yaitu pada hamparan sawah seluas kurang lebih 1 ha ditarik dua garis membujur. Setiap garis ditentukan 20 rumpun tanaman sampel. Pengamatan keparahan penyakit hawar pelepah mengacu kepada *Standard Evaluation System* (IRRI 2002) (Tabel 1).

Pengamatan keparahan penyakit dilakukan pada fase pemasakan bulir padi (2 minggu menjelang panen). Persentase keparahan penyakit didasarkan pada tinggi relatif gejala dibandingkan dengan tinggi tanaman padi pada rumpun sampel. Tingkat keparahan penyakit pada tiap hamparan sawah sampel dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$DS(r) = \frac{\text{Tinggi gejala penyakit (cm)}}{\text{Tinggi tanaman (cm)}} \times 100\%$$

$$DS(p) = \frac{DS(r)1 + DS(r)2 + DS(r)3 + \dots DS(r)X}{X}$$

DS(r) = Keparahen penyakit per rumpun

DS(p) = Rata-rata keparahan penyakit pada hamparan sawah sampel

X = Jumlah rumpun sampel

Pengamatan terhadap suhu, kelembaban, derajat kemasaman (pH), dan konduktivitas (daya hantar listrik) tanah juga dilakukan pada lokasi sawah sampel bersamaan dengan pengamatan tingkat keparahan penyakit. Pengamatan suhu dan kelembaban di sekitar tanaman dengan cara meletakkan termohigrometer di bawah kanopi tanaman padi 20 cm di atas permukaan air sawah. Suhu dan kelembaban udara diukur dengan *Thermohygrometer* (TFA Dostmann, Germany).

Tabel 1. Metode pengamatan keparahan penyakit hawar pelepah.

Skala	Keparahan penyakit ^{*)} (%)
0	0
1	0-19
3	19-31
5	31-44
7	44-69
9	>69

^{*)} tinggi gejala penyakit dibanding tinggi tanaman

Pengamatan kemasaman tanah menggunakan *Soil pH Tester* (Demetra PAT, 193478, Takemura Electric, Tokyo). Konduktivitas tanah diukur dengan *Conductivity Meter* HI-98331 (Hanna Instruments, Rhode Island, USA). Pengukuran kemasaman dan konduktivitas tanah dengan cara menancapkan *probe* pendeteksi ke dalam tanah di bawah kanopi tanaman selama 15 menit, kemudian dibaca jarum skala pada alat. Masing-masing variabel diamati tiga kali pada tempat yang berbeda, namun masih pada petakan sawah yang sama.

Data pengamatan dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf kepercayaan 5%. Hubungan antara komponen fisik lingkungan pertanian dengan keparahan penyakit dianalisis menggunakan regresi berganda linier dengan rumus:

$$y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + b_4 x_4,$$

y = Keparahen penyakit

a = Intersep

b_i = Koefisien regresi (i=1,2,3,4)

x₁ = Konduktivitas tanah

x₂ = Kemasaman tanah

x₃ = Suhu udara di bawah kanopi tanaman

x₄ = Kelembaban udara di bawah kanopi tanaman

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan pada lokasi dengan ketinggian tempat 0-700 dan 0-600 m dpl, berturut-turut di Jawa Tengah (transek Cilacap-Wonosobo) dan di DIY (transek Bantul-Sleman), menunjukkan tipe varietas padi yang ditanam sangat beragam, bergantung pada musim dan ketinggian tempat. Pertanaman padi umumnya didominasi oleh varietas tipe pendek anakan banyak seperti IR64 atau Ciherang, baik di dataran rendah (0-200 m dpl) maupun di dataran menengah (200-500 m

dpl). Di dataran tinggi (500-700 m dpl), proporsi kedua tipe varietas padi hampir sebanding (Tabel 2).

Pada lahan sawah, pertanaman padi lebih luas pada musim hujan dibanding musim kemarau. Pada musim kemarau sebagian lahan ditanami dengan sayuran, palawija, atau diberakan. Petani lebih memilih menanam padi varietas tipe pendek anakan banyak karena berumur genjah sehingga dapat mengurangi kebutuhan air dan diharapkan dapat ditanam tiga kali dalam setahun. Alasan ini menyebabkan penanaman varietas padi tipe pendek anakan banyak cenderung meningkat. Dominasi suatu varietas dalam satu hamparan sawah secara terus-menerus berpengaruh terhadap perkembangan penyakit tanaman (Hiddink *et al.* 2005).

Interaksi antara varietas dengan tinggi tempat menyebabkan pengaruh yang berbeda terhadap perkembangan penyakit. Keparahen penyakit hawar pelepah pada tipe varietas padi dan tinggi tempat yang berbeda disajikan pada Tabel 3.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perkembangan dan reaksi penyakit hawar pelepah pada kedua tipe varietas padi lebih parah pada lokasi yang lebih rendah, baik pada musim kemarau maupun musim hujan. Lokasi dengan ketinggian 0-200 m dpl. lebih kondusif bagi perkembangan hawar pelepah padi daripada lokasi yang lebih tinggi. Keparahen hawar pelepah menunjukkan lebih rendah pada tanaman padi tipe tinggi di semua lokasi sampel. Penggunaan varietas padi tipe tinggi anakan sedikit pada ketinggian tempat 0-200 m dpl. mampu menekan keparahan penyakit hawar pelepah 32,0-34,1% di transek Cilacap-Wonosobo dan 16,8-31,7% di Bantul-Sleman. Proporsi varietas padi tipe pendek anakan banyak lebih besar di transek Cilacap-Wonosobo dibanding transek Bantul-Sleman, sehingga penanaman varietas tipe tinggi anakan sedikit di transek Cilacap-Wonosobo mampu menekan penyakit lebih nyata.

Tabel 2. Komposisi tipe varietas dan kisaran luas tanaman padi pada hamparan lahan sawah.

Tinggi tempat (m dpl.)	Komposisi varietas padi (%)					
	Tipe pendek		Tipe tinggi		Kisaran luas tanam (ha)	
	MK 2009	MH 2010	MK 2009	MH 2010	MK 2009	MH 2010
Jawa Tengah (transek Cilacap-Wonosobo)						
0-200	85,0	72,5	15,0	27,5	25-40	35-70
200-500	62,5	60,0	37,5	40,0	10-15	15-20
500-700	50,0	47,5	50,0	52,5	2-10	5-15
Daerah Istimewa Yogyakarta/DIY (transek Bantul-Sleman)						
0-200	70,0	65,0	30,0	35,0	15-30	25-45
200-500	75,0	60,0	25,0	40,0	10-20	15-25
500-700	52,5	45,0	47,5	55,0	1-3	3-6

Tabel 3. Keparahan penyakit hawar pelepah (%) berdasarkan tipe varietas padi dan tinggi tempat.

Tinggi tempat (dpl)	Jawa Tengah (transek Cilacap-Wonosobo)						Yogyakarta (transek Bantul-Sleman)					
	MK 2009			MH 2010			MK 2009			MH 2010		
	Tipe varietas		Rata-rata	Tipe varietas		Rata-rata	Tipe varietas		Rata-rata	Tipe varietas		Rata-rata
	Pendek	Tinggi		Pendek	Tinggi		Pendek	Tinggi		Pendek	Tinggi	
0-200	43,7	29,8	36,8 a	52,8	34,8	43,8 a	32,2	26,9	29,6 a	51,4	35,1	43,3 a
200-500	30,3	19,0	24,7 b	33,6	21,9	27,8 b	17,4	14,7	16,0 b	30,4	20,3	25,4 b
500-700	18,8	11,7	15,3 c	20,7	12,8	16,8 c	9,9	6,2	8,1 c	15,7	10,4	13,1 c
Rata-rata	30,9 A	20,2 B		35,7 A	23,1 B		19,8 A	15,9 B		32,5 A	21,9 B	
CV _a (%) ¹⁾	8,38			9,72			16,39			10,99		
CV _b (%) ²⁾	5,62			10,32			6,56			7,58		

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut BNT 0,05.

¹⁾ Koefisien keragaman petak utama

²⁾ Koefisien keragaman umum

Tingkat keparahan penyakit hawar pelepah padi umumnya lebih rendah di dataran tinggi. Hal ini disebabkan oleh keadaan topografi persawahan yang tidak rata, sehingga membatasi penyebaran penyakit. Di dataran tinggi, sawah tersusun seperti teras di lereng-lereng perbukitan dengan lebar petakan antara 2-6 m yang memanjang menurut garis lingkaran perbukitan. Di sekitar sawah banyak tumbuh semak dan pepohonan. Bukit beserta semak dan pepohonan menjadi penghalang (*barrier*) bagi penyebaran penyakit, karena merupakan penahan (*shelter*) bagi pergerakan angin, sehingga angin bergerak lambat dan memutar (*turbulence*) (Nuryanto 2011).

Penyakit hawar pelepah padi di daerah tropik walaupun dilaporkan penyebarannya tidak melalui spora, tetapi angin dapat membantu menyebarkan serasah jerami atau daun terinfeksi yang mengandung miselium aktif. Penyebaran sumber inokulum melalui pergerakan angin di dataran tinggi terjadi dalam jarak yang tidak terlalu jauh, sehingga perkembangan penyakit yang mengelompok terpencah secara sporadik. Variasi genetik tanaman pada ekosistem persawahan di dataran tinggi sangat beragam. Pada lingkungan seperti ini, penyebaran penyakit dapat terhambat karena inokulum yang jatuh pada tanaman bukan inang tidak dapat berkembang. Di samping itu, suhu lingkungan pertanaman padi di dataran tinggi sering berada di bawah suhu optimum untuk perkembangan patogen. Pada kondisi tersebut, perkembangan penyakit hawar pelepah padi pada persawahan di dataran tinggi relatif rendah.

Persawahan di dataran rendah umumnya membentang antara 25-70 ha dan tanpa penghalang, sehingga angin bergerak bebas. Kecepatan angin yang relatif tinggi dapat menerbangkan inokulum penyakit

berupa daun terinfeksi dan sklerotium dengan jarak lebih jauh. Ekosistem sawah daerah rendah ditanami secara intensif dengan tanaman sejenis (monokultur) yaitu padi, akibatnya genetik tanaman lebih seragam.

Penyakit hawar pelepah padi berkembang dengan pesat pada ekosistem sawah di dataran rendah, karena sumber makanan bagi patogen selalu tersedia sepanjang tahun serta didukung oleh suhu dan kelembaban yang sesuai. Oleh karena itu, penyakit hawar pelepah padi tersebar secara merata pada ekosistem persawahan daerah rendah dengan kategori yang umumnya parah (>50%).

Perbedaan tipe varietas padi berpengaruh terhadap suhu dan kelembaban udara di bawah kanopi tanaman (Tabel 4).

Suhu di bawah kanopi tanaman varietas tipe pendek dan tinggi berbeda nyata. Penggunaan varietas padi tipe pendek meningkatkan suhu 1,8-1,9°C di transek Cilacap-Wonosobo dan 0,9-2,0°C di Bantul-Sleman. Varietas tipe pendek mempunyai jumlah anakan 15-30 batang dan berdaun lebat. Kanopi tanaman menutup rapat, sehingga suhu di bawah kanopi menjadi hangat karena pergerakan udara terhalang.

Kelembaban lingkungan tanaman nyata dipengaruhi oleh tipe varietas, kecuali pada transek Bantul-Sleman pada MK 2009. Pada transek Bantul-Sleman pada September-Oktober 2009 masih terjadi musim kemarau yang sangat kering dan jarang ditemukan genangan air di tengah sawah, sehingga kelembaban di sekitar lingkungan tanaman rendah dan merata pada tiap petak sawah. Penggunaan varietas tipe pendek anakan banyak menyebabkan kelembaban di bawah kanopi tanaman meningkat 1,3-3,7%.

Tabel 4. Suhu dan kelembaban di bawah kanopi tanaman padi.

Tipe varietas	Transek Cilacap-Wonosobo				Transek Bantul-Sleman			
	Suhu (°C)		Kelembaban (%)		Suhu (°C)		Kelembaban (%)	
	MK 2009	MH 2010	MK 2009	MH 2010	MK 2009	MH 2010	MK 2009	MH 2010
Pendek	28,7 a	30,0 a	87,9 a	90,5 a	28,9 a	29,7 a	80,5 a	88,8 a
Tinggi	26,8 b	28,1 b	86,3 b	86,8 b	26,9 b	28,8 b	79,2 a	87,5 b
BNT 0,05	0,27	0,63	0,97	0,86	0,28	0,66	1,69	0,96

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut BNT 0,05.

Tabel 5. Konduktivitas (daya hantar listrik) dan kemasaman (pH) tanah pada ketinggian tempat yang berbeda.

Tinggi tempat (dpl)	Transek Cilacap-Wonosobo				Transek Bantul-Sleman			
	Konduktivitas (mS) ¹⁾		Kemasaman (pH)		Konduktivitas (mS) ¹⁾		Kemasaman (pH)	
	MK 2009	MH 2010	MK 2009	MH 2010	MK 2009	MH 2010	MK 2009	MH 2010
0-200	0,44 a	0,50 a	5,9 a	6,0 a	0,36 a	0,55 a	5,7 a	5,9 a
200-500	0,38 b	0,45 b	5,6 b	5,7 b	0,32 b	0,46 b	4,8 b	5,5 a
500-700	0,36 b	0,43 c	5,3 c	5,2 c	0,30 b	0,42 c	4,5 b	4,7 b
BNT 0,05	0,05	0,02	0,17	0,29	0,03	0,04	0,51	0,41

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut BNT 0,05.

mS = mili Siemen/cm.

Varietas padi dengan tipe tanaman tinggi mempunyai anakan 10-20 batang, lebih sedikit dibanding jumlah anakan varietas padi tipe pendek. Kanopi tanaman tipe tinggi lebih terbuka karena masih terdapat celah yang tidak tertutupi daun, sehingga uap air di sekitar tanaman mudah terbawa angin. Kelembaban di bawah kanopi tanaman padi tipe tinggi anakan sedikit lebih rendah dibandingkan dengan tanaman padi tipe pendek anakan banyak. Oleh karena itu, pemilihan varietas unggul padi dapat mempengaruhi perkembangan penyakit hawar pelepah, baik langsung maupun tidak langsung. Menurut Kobayashi *et al.* (2006), di daerah pertanian yang intensif, perubahan lingkungan akibat penanaman padi tipe pendek anakan banyak berpengaruh terhadap perkembangan penyakit hawar pelepah dan cenderung meningkatkan keparahan.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tinggi tempat berpengaruh nyata terhadap konduktivitas dan kemasamaan tanah. Konduktivitas tanah berbeda nyata antara di dataran rendah (0-200 m dpl) dengan dataran menengah dan tinggi (200-500 dan 500-700 m dpl) (Tabel 5).

Pada ketinggian tempat >200 m dpl., sawah umumnya berteras dan lahannya miring, baik pada transek Cilacap-Wonosobo maupun transek Bantul-Sleman. Aliran air permukaan yang kuat dapat mencuci hara dan mineral yang terdapat di lapisan tanah bagian atas, sehingga menyebabkan terjadinya perbedaan konduktivitas tanah. Pencucian dengan frekuensi yang tinggi pada musim hujan mengakibatkan laju penumpukan mineral yang tinggi terjadi di daerah yang lebih rendah, sedangkan laju pengurasan mineral yang tinggi terjadi di daerah tinggi.

Pada tempat dengan ketinggian <200 m dpl., lahan berupa hamparan sawah yang lebih datar. Di lokasi ini aliran air permukaan bergerak sangat lambat bahkan dapat berhenti, sehingga peluang terjadinya resapan air lebih besar. Penumpukan endapan lumpur hara dan mineral tanah yang dibawa oleh aliran air permukaan dari tempat yang lebih tinggi dapat terjadi pada hamparan lahan yang datar. Akibatnya, konduktivitas tanah di dataran rendah lebih tinggi dibandingkan dengan dataran menengah dan tinggi.

Kemasaman (pH) tanah berbeda nyata pada lokasi sampel. Fenomena peningkatan kadar garam yang

ditunjukkan oleh peningkatan konduktivitas tanah seperti diuraikan di atas juga menyebabkan terjadinya perbedaan pH tanah. Peningkatan kadar garam tanah berhubungan erat dengan peningkatan pH tanah. Oleh karena itu, pH tanah di dataran rendah umumnya lebih tinggi daripada di dataran sedang dan tinggi.

Keparahan penyakit hawar pelepah berhubungan dengan komponen-komponen fisik lingkungan. Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa koefisien determinasi berkisar antara 0,88-0,92. Artinya, komponen fisik lingkungan mempengaruhi keparahan penyakit sebesar 88-92% (Tabel 6).

Koefisien regresi komponen konduktivitas dan pH tanah menunjukkan hubungan negatif (-) dengan keparahan penyakit, kecuali untuk konduktivitas tanah pada varietas pendek di transek Bantul-Sleman pada musim kemarau. Suhu dan kelembaban di bawah kanopi tanaman menunjukkan hubungan positif (+) dengan keparahan penyakit pada kedua tipe varietas di semua lokasi dan musim tanam.

Hal ini berarti bahwa peningkatan konduktivitas (daya hantar listrik) dan pH tanah menurunkan tingkat keparahan penyakit, sedangkan peningkatan suhu dan kelembaban di bawah kanopi tanaman padi meningkatkan tingkat keparahan penyakit. Setiap peningkatan satu unit suhu di bawah kanopi tanaman pada transek Cilacap-Wonosobo meningkatkan tingkat keparahan penyakit 1,1-4,0% dan 1,3-2,2%, sedangkan pada transek Bantul-Sleman 1,9-2,6% dan 1,1-2,6%, berturut-turut untuk varietas tipe pendek dan tinggi. Peningkatan satu unit kelembaban di bawah kanopi tanaman pada transek Cilacap-Wonosobo meningkatkan tingkat keparahan penyakit 0,8-2,3% dan 0,9-1,5%,

sedangkan di transek Bantul Sleman 0,4-2,3% dan 0,9-1,6%, berturut-turut untuk varietas tipe pendek dan tinggi.

Konduktivitas dan pH tanah secara tidak langsung berpengaruh terhadap perkembangan penyakit hawar pelepah, karena penyakit ini berkembang pada bagian jaringan tanaman di atas permukaan tanah. Konduktivitas dan pH tanah berkaitan dengan pertumbuhan optimum tanaman, termasuk kesehatan tanaman yang didukung oleh kecukupan hara (Kasno 2007) dan unsur mikro yang berperan dalam proses kekebalan tanaman.

Tanaman padi umumnya dapat tumbuh dengan baik pada tanah dengan konduktivitas 0,1-2,0 mS/cm, dan mulai mengalami plasmolisis pada tanah dengan konduktivitas lebih dari 2,0 mS/cm (Rodrigues *et al.* 2003). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa konduktivitas tanah berada pada level yang sangat rendah, sedangkan pH umumnya berada pada kondisi mendekati netral. Rodrigues *et al.* (2003) juga melaporkan bahwa konduktivitas tanah yang rendah mengakibatkan kation tersedia dalam bentuk tidak mudah dipertukarkan. Oleh karena itu, peningkatan konduktivitas tanah juga meningkatkan kapasitas tukar kation pada kondisi pH mendekati netral. Hal ini membantu menyediakan nutrisi yang dibutuhkan tanaman.

Tanaman juga dapat memanfaatkan unsur-unsur mikro lainnya di dalam tanah yang ikut berperan dalam menciptakan sistem kekebalan secara alami, seperti Ca, Si, dan Mn (Kumar *et al.* 2009). Prasad dan Eizenga (2008) melaporkan bahwa, Mn berperan sebagai kofaktor dalam lintasan asam sikimat (*deoxy-D-arabino-heptulosonate-7-phosphate synthase, phenylalanine*

Tabel 6. Koefisien regresi dari konduktivitas dan kemasaman (pH) tanah, serta suhu (T) dan kelembaban di bawah kanopi (RH) dan pengaruhnya terhadap keparahan penyakit hawar pelepah pada tanaman padi.

Variabel bebas	Transek Cilacap Wonosobo				Transek Bantul Sleman			
	Varietas pendek		Varietas tinggi		Varietas pendek		Varietas tinggi	
	MK	MH	MK	MH	MK	MH	MK	MH
Intersep	-139,7	-196	-112,6	-136	-88,3	-208,0	-110,8	-148,0
Kond. ¹⁾	-9,3	-1,6	-5,1	-10,8	-10,9	-28,4	-32,9	-1,6
pH ²⁾	-1,9	-2,4	-0,01	-0,5	0,1	-0,9	-0,9	-0,1
T ³⁾	4,0	1,1	2,2	1,3	2,6	1,9	2,6	1,1
RH ⁴⁾	0,8	2,3	0,9	1,5	0,4	2,3	0,9	1,6
R ² ⁵⁾	0,90**	0,89*	0,89*	0,88*	0,92**	0,88*	0,89*	0,90*

¹⁾Kond: konduktivitas tanah (mS)

²⁾pH tanah, derajat keasaman

³⁾T: suhu di bawah kanopi tanaman (°C)

⁴⁾RH: kelembapan di bawah kanopi tanaman (%)

⁵⁾R²: koefisien determinasi

*/ **: nyata atau sangat nyata

ammonia lyase, *indoleacetic lyase*, dan *lignin synthesis enzymes*). Lintasan asam sikimat merupakan aspek penting dalam resistensi tanaman terhadap patogen, selain lintasan melonat dan mevalonat. Mekanisme resistensi yang ditimbulkan oleh lintasan asam sikimat berhubungan dengan lignifikasi dan produksi senyawa fenolik. Rodrigues *et al.* (2003) menyatakan bahwa peningkatan kadar Si dalam tanah menurunkan tingkat keparahan penyakit hawar pelepah. Konduktivitas tanah yang makin tinggi sampai batas yang tidak meracuni tanaman berpengaruh tidak langsung terhadap penekanan keparahan penyakit hawar pelepah. Kemasaman tanah berpengaruh secara langsung terhadap ketahanan propagul jamur patogen yang masih berada di tanah. Sklerotium *R. solani* bertahan hidup di dalam tanah 1-2 tahun, dan berkecambah dengan baik pada pH 5,5-6,7 (Guo *et al.* 2006).

Penyakit hawar pelepah umumnya menunjukkan keparahan yang tinggi pada pola tanam padi-padi. Menurut Hiddink *et al.* (2005), pergiliran tanaman dengan dua jenis tanaman atau lebih yang bukan inang *R. solani* dapat mematikan patogen yang berarti menekan inokulum penyakit. Oleh karena itu, di dataran rendah (0-200 m dpl.) yang menerapkan pertanian padi secara intensif, penyakit hawar pelepah berkembang lebih parah. Menurut Jia *et al.* (2007), penyakit hawar pelepah berkembang sebagai hasil interaksi antara ketersediaan inokulum awal, kerentanan inang, dan daya dukung lingkungan. Menurut Kumar *et al.* (2009), tanaman padi yang lebih tua menjadi lebih rentan terhadap hawar pelepah karena kondisi lingkungan tanaman padi pada fase pertumbuhan lanjut lebih lembab dan hangat, sehingga kondusif bagi perkembangan hawar pelepah.

Suhu dan kelembaban lingkungan pertanaman mempengaruhi perkembangan *R. solani* (Bolton *et al.* 2010). Menurut Prasad dan Eizenga (2008), kerentanan tanaman padi terhadap penyakit hawar pelepah juga berhubungan dengan kandungan nitrogen dalam jaringan tanaman. Oleh karena itu, pada lingkungan pertanaman padi varietas tipe pendek anakan banyak yang dipupuk nitrogen dengan dosis tinggi, jarak tanam yang rapat, dan cara pengairan yang menggenangi terus, tingkat keparahan penyakit hawar pelepah meningkat.

KESIMPULAN

1. Penyakit hawar pelepah berkembang baik di semua lokasi pengamatan, dengan tingkat keparahan yang lebih tinggi di dataran rendah (0-200 m dpl). Di dataran tinggi (500-700m dpl.), tingkat keparahan penyakit menurun.

2. Tingkat keparahan penyakit hawar pelepah tinggi pada varietas padi tipe pendek anakan banyak dan lebih rendah pada varietas padi tipe tinggi anakan sedikit.
3. Keparahannya penyakit hawar pelepah meningkat pada kondisi suhu dan kelembaban udara yang tinggi di lingkungan pertanaman.

SARAN

Penanaman varietas padi tipe pendek anakan banyak di dataran rendah (0-200 m dpl.) yang endemis penyakit hawar pelepah, sebaiknya kelembaban lingkungan tanaman ditekan dengan cara mengurangi kepadatan populasi tanaman, menerapkan jarak tanam lebih lebar, dan pengairan yang tidak menggenangi sawah terus menerus.

DAFTAR PUSTAKA

- Bolton, M.D., L. Panella, L. Ampbell, and M.F.R. Khan. 2010. Temperature, moisture and fungicide effects in managing *Rhizoctonia* root and crown rot of sugar beet. *Phytopathology* 100:689-697.
- Groth, D.E. and J.A. Bond. 2007. Effects of cultivar and fungicides on rice sheath blight, yield, and quality. *Plant Disease* 91:1647-1650.
- Guo, Q., A. Kamio, B.S. Sharma, Y. Sagara, M. Arakawa, and K. Inagaki. 2006. Survival and subsequent of rice sclerotial diseases fungi, *Rhizoctonia oryzae* and *Rhizoctonia oryzae-sativae*, in paddy fields. *Plant Disease* 90:615-622.
- Hiddink, G.A., A.J. Termorshuizen, J.M. Raaijmakers, and A.H.C. van Bruggen. 2005. Effect of mixed and single crops on disease suppressiveness of soils. *Phytopathology* 95:1325-1332.
- IRRI. 2002. Standard evaluation system for rice. International Rice Research Institute (IRRI). Los Banos, Philippines. 56pp.
- Jia, Y., F. Correa-Victoria, A. McClung, L. Zhu, G. Liu, Y. Wamshie, J. Xie, M.A. Marchetti, S.R.M. Pinson, J.N. Rutger, and J.C. Correll. 2007. Rapid determination of rice cultivar responses to the sheath blight pathogen *Rhizoctonia solani* using micro-chamber screening method. *Plant Disease* 91:485-489.
- Kasno, A. 2007. Produksi padi dan serapan hara N, P, dan K lahan sawah dengan pupuk majemuk. *Jurnal Akta Agrosia* 2:181-188.
- Kobayashi, T., K. Ishiguro, T. Nakajima, H.Y. Kim, M. Okada, and K. Kobayashi. 2006. Effect of elevated atmospheric CO₂ concentration on the infection of rice blast and sheath blight. *Phytopathology* 96:425-431.
- Kumar, P.R.B., K.R.N. Reddy, and K.S. Rao. 2009. Sheath blight disease of *Oryza sativa* and its management by biocontrol and chemical control in-vitro. *EJEAFChe* 8:639-646.
- Mew, T.W., B. Cottyn, R. Pomplona, H. Barrios, L. Xiangmin, C. Zhiyi, L. Fan, N. Nilpanit, P. Arunyanart, P.V. Kim, and P.V. Du. 2004. Applying rice seed-associated antagonistic bacteria to

- manage rice sheath blight in developing countris. Plant Disease 88:557-564.
- Muis, A. and A. Quimio. 2006. Biological control of banded leaf and sheath blight disease (*Rhizoctonia solani* Kühn) in corn with formulated *Bacillus subtilis* BR23. Indonesian Journal of Agriculture Science 7:1-7.
- Nuryanto, B. 2011. Varietas, kompos, dan cara pengairan sebagai komponen pengendali penyakit hawar upih. Disertasi. Program Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Pinson, S.R.M., F.M. Capdevielle, and J.H. Oard. 2005. Confirming QTLs and finding additional loci conditioning sheath blight resistance in rice using recombinant inbred lines. Crop Science 45:503-510.
- Prasad, B. and G.C. Eizenga. 2008. Rice sheath blight disease resistance identified in *Oryza* spp. Accessions. Plant Disease 92:1503-1509.
- Rodrigues, F.A., F.X.R. Vale, L. E. Datnoff, A.S. Prabhu, and G.H. Korndorfer. 2003. Effect of rice growth stages and silicon on sheath blight development. Phytopatology 93:256-261.
- Suprihatno, B., A.A. Daradjat, Satoto, S.E. Baehaki, N. Widiarta, A. Setyono, S.D. Indrasari, O.S. Lesmana, dan H. Sembiring. 2007. Deskripsi varietas padi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi 80p.
-